



## **CRIAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – UMA NOVA PROPOSTA**

**Antonio E. Martinelli**

**Neyde T. Floreoto**

**Luciano Bet**

**Cláudio R. R. de Almeida**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Centro de Tecnologia - Departamento de Engenharia Mecânica

Caixa Postal 1657 – Lagoa Nova

59072-970 – Natal – RN – Brasil

***Resumo.** Embora se reconheça o importante papel do engenheiro de materiais para o crescimento sustentado e para a garantia da competitividade industrial em um cenário de economia globalizada, existem atualmente no Brasil poucas escolas formadoras deste tipo de engenheiro e apenas duas delas localizadas fora do eixo Sul/Sudeste. O Rio Grande do Norte conta com abundância de energia (Gás Natural), com grandes reservas de minerais industriais, com a futura implantação do Pólo Gás/Sal e com um quadro de vinte e um docentes já pesquisando na área de materiais dentro da UFRN. Este potencial físico e acadêmico, entre outros fatores, levou à criação do Curso de Engenharia de Materiais da UFRN. Foram estudados currículos já existentes e aplicadas as orientações da nova Lei de Diretrizes e Bases para a Educação, chegando-se a uma estrutura curricular otimizada e motivante para os alunos, envolvendo-os com aspectos profissionalizantes desde o início do curso. Neste trabalho serão apresentados a motivação para criação do curso, o perfil do engenheiro que se pretende formar, o mercado que se pretende suprir, o modelo pedagógico e as inovações introduzidas na estrutura curricular.*

***Palavras-chave:** Engenharia de Materiais, UFRN, LDB*

### **1. INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento industrial do país encontra-se relacionado ao seu progresso no campo científico e tecnológico. Em particular, a capacidade de projetar-se novos materiais e desenvolver-se novos processos de fabricação alimenta a indústria nacional, tornando-a competitiva no mercado externo e capaz de cumprir as exigências econômicas ambientais e de qualidade, impostas pela globalização. A modernização do setor energético, por exemplo, repousa sobre a disponibilidade de novos materiais capazes de otimizar a conversão da energia solar e a conservação da energia elétrica. Por sua vez, a indústria automotiva urge por dispositivos econômicos e eficientes de controle da poluição e baterias capazes de eliminar o uso de combustíveis fósseis.

No início, a formação de pessoal especializado com o perfil adequado para atender a demanda reprimida imposta pela modernização do parque industrial, era feita de forma artesanal. O esforço conjunto dos cursos de Pós-Graduação das áreas de Ciências e Engenharia permitia adaptar-se engenheiros e cientistas de áreas correlatas para assumirem as lacunas existentes no mercado de trabalho. Esta deficiência, detectada por mais de uma década, resultou na consolidação de Programas de Graduação na grande área Materiais, visando a formação multidisciplinar de profissionais cujo perfil os habilitem a atuar no desenvolvimento de processos e produtos, conforme as necessidades impostas [Silva, 1995].

## **1.1 A Engenharia de Materiais**

A Engenharia de Materiais é a área do conhecimento humano relacionada à pesquisa, desenvolvimento, produção e utilização de materiais para aplicações tecnológicas. Até 1975, quando foram formados os primeiros Engenheiros de Materiais no Brasil, as áreas de atuação destes profissionais eram ocupadas por egressos de outros cursos, mais especificamente Engenheiros Metalúrgicos, Engenheiros Químicos e Engenheiros Mecânicos, além de Químicos e Engenheiros Civis. Esta situação ainda prevalece em regiões que não dispõem de cursos do gênero [ABENGE, 1996].

Hoje, a Engenharia de Materiais integra a categoria das Engenharias industriais, ao lado da Engenharia Mecânica, Industrial, Naval, Metalúrgica, e de Alimentos, entre outras. O currículo mínimo sugerido pelo Conselho Federal de Educação pelo processo 8877/74 de 02/12/75 está incluído nas seis grandes áreas de Engenharia [CFE, 1981]. Recentemente, com a revogação da Lei de Diretrizes e Bases que estabelecia os currículos mínimos, os cursos ganharam mais flexibilidade, podendo se adequar mais apropriadamente a modelos pedagógicos mais modernos, bem como às exigências atuais e dinâmicas do mercado de trabalho.

O Ministério do Trabalho, por intermédio do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, baixou resolução (n. 241/76, de 31 de julho de 1976, publicada no Diário Oficial da União), estabelecendo as atribuições do Engenheiro de Materiais, da forma que se segue: "Compete a este profissional supervisão, estudo, projeto, especificação, assistência, perícia e pareceres técnicos; ensino, pesquisa, ensaio, padronização, controle de qualidade; montagem, operação e reparo de equipamentos e outras atividades referentes aos procedimentos tecnológicos na fabricação de materiais para a indústria e suas transformações industriais; e equipamentos destinadas a esta produção industrial especializada, seus serviços afins e correlatos".

A habilidade necessária para o desempenho destas atribuições requer uma combinação de conhecimentos básicos, como noções de Matemática, Física e Química; tecnológicos gerais, envolvendo conceitos das Engenharias Mecânica, Metalúrgica e Química e tecnológicos específicos da área. Isoladas, estas áreas formam profissionais com habilidades e flexibilidade limitadas para a atuação no campo de materiais. A formação mais adequada é de caráter interdisciplinar, incluindo conteúdos de cada uma destas grandes áreas do conhecimento científico e tecnológico, além dos específicos da área. Daí surge a necessidade de um currículo específico para a formação de um profissional cujas atribuições sejam condizentes com aquelas propostas pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia e acima de tudo, com a demanda imposta pela modernização do parque industrial nacional e regional.

A formação em Engenharia de Materiais, pelas razões expostas acima, se faz necessária para que haja a oferta de um profissional com perfil multi e interdisciplinar, com boa formação básica e científica, motivado para a pesquisa e o desenvolvimento de processos e de produtos, e assim, capacitado ao desempenho de suas atribuições. Além disso, estes

profissionais enfrentarão os desafios do século XXI, onde cultura humanística, organização, leis exigentes de mercado e proteção ambiental serão fatores importantes e, portanto, deverão fazer parte de sua formação [Martins, 1995].

## **2. MOTIVAÇÃO**

### **2.1 Potencial acadêmico**

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte oferece cursos de graduação em Engenharia Química e Mecânica, além de Física e Química. Nos quadros de docentes destes departamentos podem ser encontrados pesquisadores doutores atuando em áreas denominadas, de forma genérica, como Materiais. Dada a característica interdisciplinar desta grande área, a atuação destes pesquisadores se dá à revelia de sua formação não ter sido, em muitos casos, específica em Materiais. Pode-se contabilizar um total de cerca de 15 pesquisadores doutores, hoje envolvidos em algum tipo de pesquisa na área de Materiais.

É comum a necessidade de complementação de conhecimentos em áreas distintas como Química e Física e o compartilhamento da infra-estrutura disponível. A fim de sobrepujar as limitações de uma formação afim e não específica, bem como fazer uso da infra-estrutura existente, embora distribuída entre diversos departamentos, era natural antecipar-se a aglutinação deste pessoal. Inicialmente informal, esta aglutinação resultou em parcerias, pesquisas e no uso mútuo de equipamentos. Esta parceria formalizou-se com a criação da base de pesquisa em Materiais, hoje com a participação de professores do Departamento de Física, Química e Engenharia Química. Este avanço representou um comprometimento formal dos pesquisadores envolvidos, lotados em Departamentos distintos, porém com interesses comuns em pesquisa.

O passo seguinte no sentido da integração foi a atuação nos diversos programas de Pós-Graduação existentes na UFRN, culminando com a criação de um programa Multidepartamental de Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais, já aprovado pelos órgãos competentes desta Universidade e, atualmente sob a análise da CAPES. Este programa conta com a participação de 14 doutores, com lotação em diversos Departamentos da UFRN: Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Física e Química. O programa iniciou suas atividades no segundo semestre de 1998 e conta hoje com 18 alunos regularmente matriculados.

Este processo de aglutinação teria como próxima etapa a criação de um Curso de Graduação em Materiais. Embora não seja sua principal meta, este curso também contribuiria com a própria Pós-Graduação em Materiais, uma vez que daria aos alunos candidatos um perfil de formação inicial mais adequado para pesquisas acadêmicas avançadas.

A UFRN possui atualmente cerca de 23 profissionais cuja principal área de atuação é a pesquisa em materiais. Porém, a dimensão mais realista da comunidade científica hoje desempenhando seu papel em pesquisas na área de materiais, só é feita ressaltando-se a participação dos alunos dos Programas de Mestrado em Química, Física, Engenharia Mecânica e Engenharia Química, orientados por pesquisadores que desenvolvem atividades de pesquisa e desenvolvimento na área de materiais.

Este cenário demonstra claramente a existência dos pré-requisitos acadêmicos na UFRN, na área de Materiais. Mostra ainda que existe colaboração efetiva de diversas formas e diferentes níveis entre estes pesquisadores, embora administrativamente separados pela estrutura da Universidade.

O progresso alcançado nos últimos tempos pelos Grupos de Pesquisa em Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte a credencia como instituição capaz de manter um Curso de Graduação em Engenharia de Materiais, formando engenheiros dinâmicos e

modernos, capazes de suprir a demanda regional e contribuir para a demanda nacional de pessoal necessário para o desenvolvimento técnico/industrial e científico do setor.

## **2.2 Potencial de atuação**

Segundo análise do Massachusetts Institute of Technology (MIT), a área de materiais é uma das mais promissoras em termos de mercado de trabalho. Os Estados Unidos possuem uma demanda reprimida por profissionais da área de materiais que representam 1,3% do total de engenheiros formados anualmente naquele país. No Brasil, a situação ainda é mais acentuada, já que se formam menos engenheiros que nos Estados Unidos e a porcentagem de Engenheiros de Materiais é de apenas 0,4%. [Martins, 1995; ABENGE, 1996; Brotzen, 1995].

Embora cerca de cem novos Engenheiros de Materiais sejam formados a cada ano pelas diversas escolas espalhadas pelo país, fundamentalmente concentradas no eixo Sul-Sudeste, este número é ainda insuficiente para atender a demanda atual de mercado, quanto mais ao crescimento industrial que se anuncia, principalmente no tocante à região Norte/Nordeste e mais especificamente ao estado do Rio Grande do Norte. A demanda destes profissionais está dirigida não só para a pesquisa e o desenvolvimento, mas também para a produção e a gerência de empreendimentos. O Brasil possui em torno de 3300 indústrias de plásticos, 500 de cerâmicas e 7600 de metal-mecânica, potenciais empregadoras já conscientes de que sua sobrevivência no cenário de globalização depende da modernização. A essas se somam as indústrias do setor automotivo que atualmente instalam suas montadoras no país e toda a terceirização daí decorrente, o que dá uma pequena amostra do grande potencial presente e futuro para os Engenheiros de Materiais formados pela UFRN. A disponibilidade deste tipo de profissional no mercado, será de importância fundamental à noção de crescimento sustentado e para garantir a competitividade das indústrias. [EBGE, 1996/97]. Assim, é possível afirmar-se que a criação de um novo Curso de Graduação em Engenharia de Materiais atende às necessidades atuais e futuras de um mercado em expansão e oferece a possibilidade de atuação dos egressos regional e nacionalmente, em virtude da forte demanda pelo profissional em questão.

## **3. PERFIL DO ENGENHEIRO DE MATERIAIS DA UFRN**

### **3.1 Objetivos do Curso**

O curso tem por objetivo primário a formação de Engenheiros com habilitação em Engenharia de Materiais sem modalidades, para suprirem prioritariamente as necessidades do mercado de trabalho das Regiões Norte e Nordeste, mas com amplas possibilidades de ocuparem posições afins em outras regiões do país. Pretende-se também:

- Formar profissionais que atendam mais adequadamente a demanda da área de materiais, em comparação a aqueles com formação correlata obtida em outros cursos de Engenharia.
- Implantar o segundo curso do gênero na Região Norte/Nordeste do País, contribuindo para a divulgação da categoria e para a diminuição da demanda reprimida pelo profissional da área.
- Implantar na UFRN uma nova linha de formação, que existe de fato, mas não oficialmente, representada por pessoal especializado e boa infra-estrutura.

### **3.2 Perfil**

A formação do curso de Engenharia de Materiais deve garantir ao engenheiro as atribuições a ele conferidas pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

Entretanto, pretende-se, também, garantir que o Engenheiro de Materiais formado pela UFRN desempenhe seu papel social e esteja adequado às necessidades do início do próximo século. A preocupação da formação destes profissionais e suas perspectivas futuras tem sido tema de discussão sobre a Engenharia de Materiais. O documento "Perfil do Engenheiro para o Século XXI" oferece as linhas básicas para a formação do Engenheiro necessário à modernização do Brasil e pode ser adaptado as peculiaridades da Engenharia de Materiais. Ligando este à pesquisa, ao desenvolvimento e às aplicações de materiais com fins tecnológicos, resultam os seguintes pontos que devem nortear a definição do perfil de formação do Engenheiro de Materiais da UFRN, bem como o modelo pedagógico do Curso:

- Sólida formação básica, geral e específica, multi e interdisciplinaridade de conhecimento.
- Forte base científica, raciocínio abstrato e espírito inovador aplicado à pesquisa e ao desenvolvimento de novos materiais.
- Domínio de instrumentos metodológicos modernos como modelagem e computação.
- Profunda cultura humanística para produzir economicamente bens e serviços de interesse da sociedade, dentro dos parâmetros de segurança e proteção ambiental vigentes no século XXI
- Compreensão dos problemas sócio-econômicos do país e da realidade regional, bem como da filosofia dos órgãos de captação de recursos e fomento à pesquisa.
- Disposição de receber novos conhecimentos gerados após a graduação (educação continuada e formação de associações alumni), contribuindo para o sucesso crescente de seu curso de origem, com a valorização e aceitação de mercado de sua própria formação.
- Conhecer os mecanismos de entidades de apoio à indústria como SENAI, SEBRAE e incubadoras de empresas.
- Formação de profissional eclético sem modalidade, mas com possibilidade de aprofundamento de conhecimento em uma ou mais classes de materiais por meio de disciplinas optativas oferecidas pelo curso.

O âmbito geral da proposta teve por base os currículos atualmente adotados pelos mais modernos Cursos de Graduação em Materiais adotados por conceituadas universidades brasileiras, americanas, holandesas e alemãs. A adaptação à realidade nacional e regional considerou aspectos como a necessidade de um forte conteúdo de disciplinas básicas e a inserção de disciplinas de caráter específico nos quatro primeiros semestres do curso, motivando o aluno recém-ingressado e reduzindo o índice de evasão.

#### **4. MERCADO DE TRABALHO**

A Tabela I (EBGE,1996) particulariza os setores de atividades industriais desenvolvidas hoje em dia no Rio Grande do Norte e lista o número de potenciais empresas empregadoras dos egressos do Curso de Graduação em Engenharia de Materiais.

Um exame detalhado dos números da Tabela I revela o potencial já instalado de atuação do Engenheiro de Materiais apenas no Rio Grande do Norte, principalmente no tocante aos produtos cerâmicos. Já as indústrias do setor metalúrgico e metal-mecânico apresentam perspectivas favoráveis para a instalação de novos investimentos, principalmente aquelas localizadas na Grande Natal.

O Rio Grande do Norte aderiu a filosofia do desenvolvimento sustentável, que passa, necessariamente, pelo crescimento da economia do estado e aumento da eficiência e da competitividade. O cenário para a consolidação da modernização da infra-estrutura econômica é favorecido pelo bom desempenho do estado, que conforme estatísticas do período de 1970 a 1995 ostentou um crescimento médio superior ao Nordeste e ao Brasil [Cardoso, 1997].

Tabela I: Setores das atividades industriais do Rio Grande do Norte

Setor de Atividade	Número de Estabelecimentos
Extração de minerais metálicos	08
Extração de minerais não-metálicos	25
Extração de sal marinho	55
Fabricação de resinas e plásticos	12
Vidros	01
Fabricação de cimentos e artefatos	36
Fabricação de produtos cerâmicos	91
Metalurgia	42
Fabricação de máquinas e equipamentos	17
Reciclagem	01

Implantou-se no estado um programa de expansão e diversificação da pauta industrial que busca guiar a iniciativa privada, no sentido de promover a industrialização do estado por meio de um processo dinâmico de crescimento industrial continuado. Os objetivos deste programa incluem: promover a industrialização em um processo continuado, consolidar o parque industrial existente, diversificar a pauta industrial mediante o uso das potencialidades do estado, expandir e descentralizar a industrialização e modernizar as plantas industriais em operação [Medeiros, 1996; MEC, 1997; IDEMA, 1997].

Das ações tomadas a que mais favorece a área de Engenharia de Materiais é a dinamização e integração do Parque Cerâmico. A potencialidade do estado neste íterim repousa sobre a disponibilidade farta de matéria-prima e recursos energéticos.

O Rio Grande do Norte é um dos estados brasileiros de maior diversidade na área de recursos minerais, situando-se entre os dez maiores produtores do país e o segundo do Nordeste. Além de grandes reservas de granito, mármore e quartzito, importantes minerais utilizados para a fabricação de pisos e revestimentos cerâmicos, vários outros materiais de importância industrial são encontrados no subsolo norte-rio-grandense: diatomita, calcáreo, minerais pegmatíticos (feldspato, caulim, mica e tantalita-columbita) e argila (cerâmica branca, louça sanitária e doméstica, porcelana, peças refratárias, cerâmica vermelha, tijolos e telhas). Quanto à disponibilidade de energia deve-se necessariamente destacar a abundância da produção de gás natural do estado, com reservas estimadas de 107.262.000m<sup>3</sup> em terra, além de 650.858.000 m<sup>3</sup> no mar [Cardoso, 1997; Medeiros, 1996; MEC, 1997; IDEMA, 1997]. No tocante ao setor metal-mecânico e de plásticos, a pauta industrial do estado apresenta os seguintes indicadores [EBGE, 1996/97]:

- Indústria Metalúrgica. Áreas: metalurgia de não-ferrosos em forma primária e artefatos de trefilados de ferro e aço. Total de empregos: 222, sendo 166 vagas na produção. Capacidade instalada: 75%.
- Indústria Metal-Mecânica. Áreas: fabricação de cronômetros, relógios industriais e artefatos de medição, máquinas, aparelhos e instrumentos de uso agrícola; máquinas, aparelhos e equipamentos térmicos de ventilação e refrigeração de pequeno porte. Total de empregos: 35 sendo 26 vagas na produção. Capacidade instalada: 16%.
- Plásticos e vidros. Destaca-se o potencial do setor de plásticos com 12 empresas instaladas gerando 726 empregos, sendo 594 na produção (capacidade instalada: 300%) e a indústria de transformação de produtos minerais não metálicos com 33 unidades instaladas gerando 1106 empregos, sendo 929 na produção (capacidade instalada: 25%). Ainda sobre o setor de plásticos e vidros, o pólo petroquímico de Camaçari, BA utiliza-se hoje de Engenheiros de Materiais formados pela UFPb - Campina Grande, além de profissionais formados no sudeste do país. Além disso, o Rio Grande do Norte possui condições ímpares para a

instalação de um pólo petroquímico: fábrica de barrilha (álcali sódico-carbonato) utilizado principalmente na fabricação de vidros, metais e papel, unidade para produção de soda cáustica (álcali sódico obtido da eletrolise do NaCl) usado na produção de didoretano, insumo básico na fabricação do PVC plástico, unidade de produção de sulfato de sódio e sulfato de potássio, sub-produtos derivados das salmouras residuais das salinas, são utilizados como insumos na fabricação de vidros, produção de magnésio metálico de larga aplicação industrial, como sub-produto da produção de sulfatos e unidade para a produção de MVC/PVC, sendo o PVC um plástico de amplo uso na fabricação de tubos e conexões para a construção civil.

Mas, talvez a palavra-chave do exposto acima seja *potencial*. É bom ressaltar que os primeiros estágios intermediários do Curso de Graduação em Engenharia de Materiais só ocorrerão no ano de 2002 (sétimo semestre da primeira turma) e que os primeiros Engenheiros de Materiais da UFRN estarão disponíveis para atender o mercado do ano de 2004. Assim, mais importante do que listar as empresas que hoje atuam no setor, é procurar vislumbrar o cenário que aguarda a primeira turma de formandos do curso no quarto ano do século XXI.

## 5. MODELO PEDAGÓGICO E INOVAÇÕES

### 5.1 Modelo Pedagógico e Avaliação Acadêmica.

Uma avaliação sobre os currículos existentes [CFE ,1981; INTERNET] mostra a inadequação dos engenheiros com especializações em modalidades como cerâmicas, metais e polímeros. O perfil necessário para o Engenheiro de Materiais do próximo século requer uma formação que seja adequada e participativa do processo de desenvolvimento do país, do processo de globalização e do desenvolvimento sustentável do Rio Grande do Norte. A formação eclética deve ser diferenciada daquela formação especialista adotada por alguns cursos de Engenharia que, ao aprofundar o formando em determinada área, produz a carência de conhecimento em outras de importância capital para a prática profissional, ou seja, um engenheiro sem modalidades.

Neste âmbito, pretende-se para Engenheiro de Materiais, uma formação com forte embasamento, além de amplos conhecimentos sobre aspectos de formação tecnológica geral e específica. A formação profissionalizante deve ser norteadada pelo conhecimento da pesquisa e da prática industrial, seus critérios de atuação e modernização, a preocupação com a inovação, a qualidade e o meio-ambiente. Desta forma, o formando poderá atuar e perceber o ambiente em que poderá ser absorvido, as semelhanças e, principalmente, os contrastes entre os setores de produção e pesquisa industrial e acadêmica. O modelo pedagógico e a grade curricular propostas estão, portanto, voltados ao encontro destas necessidades.

Para a formação do Engenheiro de Materiais com este perfil, propõe-se adotar outras estratégias além das tradicionais aulas teóricas e experimentais.

**Priorização da qualidade acima da quantidade.** Um ponto comum encontrado entre os currículos das universidades americanas estudados para a elaboração deste projeto, o fato de serem extremamente compactos. Embora a fragilidade de nosso sistema educacional não permita a adoção de um currículo com 16 horas semanais e cursos em quatro anos, como é o caso das instituições americanas, procurou-se evitar a sobrecarrega dos estudantes com um enorme esforço em sala de aula e não dar-lhes tempo para absorção de conteúdos e atividades extra classe.

**Visitas a empresas e instituições de pesquisa e desenvolvimento.** A visitação a

empresas e instituições de P&D colocará o aluno a par da realidade científica e tecnológica, despertará o entendimento da importância e da aplicabilidade das disciplinas ministradas no curso e auxiliará no reconhecimento de sua vocação dentro das especialidades da Engenharia de Materiais. Todos estes fatores são motivantes do aprendizado e atenuadores da evasão acadêmica.

**Estágios.** Estágio intermediário obrigatório: a ser realizado no sétimo semestre do curso em empresa da região ou juntamente com um grupo de pesquisa na universidade. Este estágio visa oferecer um primeiro contato com um ambiente de pesquisa ou produção ainda durante a sua formação para que ele possa detectar possíveis falhas no processo de aprendizado e, ao mesmo tempo, juntar subsídios para a definir seu elenco de disciplinas optativas e escolha de uma possível classe de empresas para atuar ao formar-se. Estágio curricular obrigatório no último semestre do curso, complementando a experiência adquirida no estágio intermediário e potencializando a oportunidade de emprego.

**Seminários.** Presença obrigatória em seminários curriculares apresentados por profissionais de áreas afins como segurança no trabalho, qualidade, política de concessão de recursos de fomento, meio-ambiente e outros. Apresentação de seminários em disciplina oferecida no oitavo semestre voltada não só a divulgação das diferentes experiências adquiridas durante os estágios intermediários, mas também ao preparo dos estudantes quanto às técnicas de comunicação visual e apresentação de seminários, indispensável no mundo atual e notoriamente um ponto fraco na formação da maioria dos engenheiros da atualidade.

**Trabalho de graduação.** Projeto de Materiais no nono semestre do curso.

## 5.2 Desenvolvimento curricular

O presente currículo foi elaborado tomando-se por base as experiências positivas e negativas das mais conceituadas universidades nacionais e internacionais, especialmente as norte americanas, cujo sistema de ensino superior mais se assemelha ao nosso [CFE, 1981; INTERNET]. Aspectos de escolas européias também foram considerados. Em essência, a proposta consta de um conjunto compacto de disciplinas fundamentais à formação de qualquer engenheiro; um conjunto de disciplinas de caráter prático com projetos laboratoriais que possibilitem a interligação aplicativa horizontal e vertical do corpo das disciplinas formativas do curso. Estão também previstas duas disciplinas de caráter informativo com presença de palestrantes externos e internos. Durante o ciclo básico também deverão ser oferecidas as primeiras disciplinas tecnológicas gerais e específicas, procurando estabelecer-se, já de início, a ligação do aluno com sua habilitação. Acredita-se que esta medida, adotada com extremo cuidado para não ferir a estrutura de pré-requisitos, será primordial na redução do índice de evasão a níveis muito baixos. Também está previsto um estágio intermediário a ser realizado na indústria a fim de possibilitar ao aluno um contato prévio com a realidade do meio produtivo antes de um estágio final, ou na universidade, a fim de possibilitar ao aluno um contato prévio com a realidade do meio da pesquisa acadêmica.

É importante ressaltar que, embora o número de créditos cumpridos em sala de aula seja menor que a média dos atuais cursos de engenharia, espera-se do aluno uma maior atuação em sua formação extra-curricular, com atividades que podem incluir, por exemplo, o aprendizado de uma língua aceita internacionalmente, como o inglês e o espanhol, devido à importância econômica do Mercosul e expansão da cultura latino-americana.

A proposta inicial de currículo para o do curso de Engenharia de Materiais foi elaborada seguindo as linhas diretoras já descritas na apresentação do modelo pedagógico. Devido ao

caráter dinâmico dessas linhas, modificações em suas tendências ou diretrizes acarretarão mudanças correspondentes no currículo do curso. O ensino de Engenharia de Materiais deve refletir as tendências e a dinâmica do mercado de trabalho, fruto das inovações tecnológicas, do processo de globalização da economia e do desenvolvimento sustentável. A detecção destas mudanças em curso permanente será feita através de:

- Contato com organizações privadas e públicas absorvedoras de Engenheiros de Materiais, sindicatos e associações patronais e profissionais, mantendo um levantamento atualizado de suas necessidades e sugestões.
- Levantamento periódico do mercado de trabalho potencial do egresso do curso;
- Formação de associações alumni para conhecer suas experiências, carências e vantagens na formação.
- Acompanhamento das evoluções curriculares de outros cursos de Engenharia de Materiais ofertados no país e no exterior por meio da participação de docentes do curso em simpósios afins.

## **6. DIVULGAÇÃO DO NOVO CURSO**

A primeira vez que o Curso de Engenharia de Materiais da UFRN apareceu como opção foi no Vestibular/1999 da UFRN. Além de ser um curso novo na Universidade, também não existia por parte dos potenciais vestibulandos um conhecimento das atribuições do engenheiro de materiais e das condições que a UFRN oferecia para o curso. Foi então traçada uma estratégia de divulgação nos principais colégios e cursos pré-vestibulares da grande Natal e maiores cidades do interior, além da divulgação feita nos principais meios de comunicação: jornais, rádios e televisões locais. Os resultados foram bastante animadores. Das quatorze carreiras da área científica e tecnológica oferecidas pela UFRN, somente quatro tiveram mais procura que o Curso de Engenharia de materiais (5,1 alunos/vaga): Ciências da Computação (8,4), Engenharia da Computação (8,3), Engenharia de Produção (7,5) e Engenharia Civil (6,5). Das quarenta vagas oferecidas trinta e oito foram preenchidas, havendo desistência de apenas dois alunos.

## **7. CONCLUSÕES**

Foi apresentado que a carência técnica local e nacional associada ao potencial intelectual e laboratorial instalado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte fomentaram a idéia da criação do Curso de Engenharia de Materiais/UFRN. Foram discutidas as idéias básicas da criação do curso, onde se previu a implantação de uma grade curricular tão enxuta quanto o possível, colocando o aluno em contato com a Engenharia de Materiais logo no primeiro semestre do curso, aumentando a motivação e diminuindo a evasão acadêmica. Para tal foram analisados os currículos das principais universidades nacionais e estrangeiras e deles absorvidas e adaptadas para a realidade local as melhores idéias. Optou-se pela implantação de dois níveis de estágios curriculares, um intermediário e outro final, associado a disciplinas de seminários, permitindo ao aluno adquirir parte da experiência essencial ao desempenho tanto de atividades industriais como de atividades de pesquisa científica, melhorando suas chances de colocação em um mercado sempre mais competitivo. Também previu-se uma grade curricular flexível e compacta, permitindo adaptações constantes às mudanças. Por fim, decidiu-se fazer uma divulgação do Curso de Engenharia de Materiais da UFRN nos locais com potenciais candidatos a alunos do curso, apresentando as atribuições do engenheiro de materiais, as propostas de curso e as metas elaborada pelo Grupo de Materiais, obtendo-se um ótimo resultado no Vestibular 1999.

## REFERÊNCIAS

- ABENGE, 1996, O Ensino de Engenharia no Brasil, Boletim da Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, nº 1.
- Brotzen, F. R., 1995, A relevância, o desempenho do Engenheiro de Materiais no Brasil e no mundo, Anais do Simpósio sobre a Engenharia de Materiais, São Carlos.
- Cardoso, O. L., 1997, Terra de investir - O grande Rio Grande do Norte, Natal.
- CFE, 1981, Currículos dos cursos de graduação, Ministério da Educação e Cultura - Conselho Federal de Educação, 4. ed., Brasília.
- EBGE, 1996/97, Cadastros Industriais de 1996 e 1997, Editora Brasil Nordeste de Guias Ltda.
- IDEMA, 1997, Plano de desenvolvimento sustentável do RN, 1997, Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do RN.
- INTERNET, Páginas mantidas por diferentes instituições contendo informações sobre a estrutura curricular e estatística dos Cursos de Graduação em Engenharia de Materiais do Brasil e do Exterior.
- Martins, F. P. D., 1995, A formação do engenheiro do século XXI, Anais do Simpósio sobre a Engenharia de materiais, São Carlos.
- MEC, 1997 Plano Plurianual de Ciência e Tecnologia do Governo federal 96-99, 1997, Ministério da Cultura.
- Medeiros, F., 1996, Forum empresarial: O Rio Grande do Norte é um grande negócio.
- Silva, Jr. G., 1995, Materiais, ciência e tecnologia, publicação da UFSCar, 2. ed.

### UNDERGRADUATE STUDIES IN MATERIALS ENGINEERING AT THE UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

**Abstract.** *New demands related to modern global economy concepts require greater involvement of professionals from strategic areas, such as Materials Engineers. Nevertheless, few undergraduate courses are currently available in the field of Materials, particularly in regions under industrial development. Such a scenario represents the northern state of Rio Grande do Norte, where the Pólo Gás-Sal, modern installations dedicated to develop the industrial activity of the state based on the abundant natural energetic and mineral resources of the region, were recent inaugurated. Motivated by the great potential of the region in industrial minerals and energetic resources, the staff of the local Federal University includes approximately twenty professors currently researching the field of Materials. Favorable conditions have then been encountered for the creation of a Materials Engineering undergraduate program at UFRN. The program has been designed based on previous experiences from both national and international institutions with great experience in the subject. All the information gathered had, however, to be necessarily adapted to comply with local standards and educational background. The program has been structured based on the new Federal Code for Education (LDB), in addition to a series of necessary measures arranged to reduce evasion and motivate beginners to their choice of career. As a result, a dry and interrelated group of disciplines has been proposed with the objective of not only grant the students the scientific and technological knowledge necessary for a productive career, but also to drive their attention towards the intricate set of qualifications necessary to overcome the new challenges that await engineers of the twenty-first century.*

**Keywords:** *Materials Engineering, UFRN, LDB*